

HUBUNGAN *PHYSICAL ACTIVITY* DENGAN *BODY MASS INDEX (BMI)* ANAK  
USIA 4 TAHUN

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Olahraga  
Program Studi Ilmu Keolahragaan



Oleh :  
Nia Hastari Loviyani  
NIM 1600481

PROGRAM STUDI  
ILMU KEOLAHRAGAAN  
FAKULTAS PENDIDIKAN OLAAHRAGA DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2020

## HALAMAN PENGESAHAN

NIA HASTARI LOVIYANI

### HUBUNGAN *PHYSICAL ACTIVITY* DENGAN *BODY MASS INDEX (BMI)* ANAK USIA 4 TAHUN

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Prof. Dr. H. Adang Suherman, M.A.

NIP. 196306181988031 002

Pembimbing II

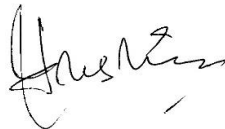


Jajat, S.Si., M.Pd

NIPT. 9202001 19810529 101

Mengetahui

Ketua Departemen Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi



Mustika Fitri, M.Pd., Ph.D

NIP. 19681220 199802 2 001

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Hubungan *Physical Activity* Dengan *Body Mass Index (BMI)* Anak Usia 4 Tahun**” ini beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan yang melanggar etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap karya saya

**Bandung, Mei 2020**

Yang membuat pernyataan,

**Nia Hastari Loviyani**

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil'alamiin segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagaimana mestinya, dalam keadaan sehat wal'afiat. Selama penyusunan dari awal hingga akhir, penulis menerima banyak sekali bantuan secara moril dan materil. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang senantiasa membantu penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi ini, yaitu :

1. Prof. Dr. H. Adang Suherman, M.A., selaku Dekan FPOK UPI dan selaku dosen pembimbing satu pada pengerjaan skripsi ini, yang telah menyediakan sarana dan prasarana selama perkuliahan, serta atas izinnya dalam proses penelitian skripsi ini.
2. Ibu Mustika Fitri, M.Pd., Ph.D., selaku Ketua Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi dan selaku Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan yang telah memberikan kemudahan dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Kuston Sultoni, S.Si., M.Pd., selaku dosen pembimbing akademik penulis dari awal perkuliahan hingga memberikan izin penulis untuk mengajukan proposal hingga penyelesaian skripsi dan selaku dosen dalam tim IPARG yang telah menawarkan peneliti untuk bergabung dalam penelitian yang dilakukan oleh IPARG, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
4. Bapak Jajat, S.Si., M.Pd, selaku dosen pembimbing dua pada pengerjaan skripsi ini, yang telah memberikan ilmunya dalam penulisan maupun penyusunan skripsi.
5. *Indonesian Physical Activity Research Group (IPARG)* yang telah mengizinkan penulis untuk ikut serta dalam membantu pengambilan data maupun pengolahan data penelitian, yang kemudia diolah sebagai data penelitian pada skripsi ini.
6. Bapak Asbir Yusron, Almarhumah Ibu Rita Elyati, Jeni Wulandari dan Nixon Alhafidz Yusron selaku orang tua dan adik dari penulis yang senantiasa selalu memberi dukungan, pengorbanan, kasih sayang, kesabaran, dan didikannya dari penulis belia hingga dewasa, dan selalu menguatkan penulis dengan doa-doa yang kalian panjatkan.

7. Seluruh dosen Ilmu Keolahragaan yang telah ,memberikan ilmunya yang sangat berharga kepada penulis selama berkuliah di IKOR UPI.
8. Bapak egi yang sangat banyak membantu dalam menyelesaikan administrasi dari awal perkuliahan hingga lulus dari IKOR UPI.
9. Teman-teman yang juga terlibat dalam penelitian yang dilakukan oleh IPARG atas kerjasamanya selama pengumpulan hingga pengolahan, sehingga penulis lebih mudah saat menganalisis data.
10. Zourayda Wiguna, Ainia Nurul Asna, Fitriana Rihman, Herdiana Anggraini Puspitasari, Roma Desnia, Agnes Gresiana dan Wina Mardiana sebagai sahabat penulis yang selalu mau untuk menemani, membantu, dan mendukung penulis selama di perkuliahan.
11. Teman- teman Sukoco fams, makkibow, dendoy, faris, mandro, madun, rizal, chandra, iqbal, pace, gelara dan teman-teman lainnya, Terimakasih sudah mengisi hari-hari di masa perkuliahan, banyak sekali suka dan duka yang menjadikan pembelajaran hidup yang sangat berharga bagi penulis.
12. Teman-teman seperjuangan sejak masa SMA hingga sekarang, Armoiyan, Melika Susanti, Fajrina Hayatika, Amanda Selvia Putri, Veris Eni Varisa, Dan Erma Nurcahyani terimakasih selalu membersamai.
13. Keluarga Besar Ilmu Keolahragaan Angkatan 2016 yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas kesempatan dan kebersamaan selama perkuliahan di FPOK UPI.
14. Akang teteh keluarga besar ilmu keolahragaan universitas pendidikan Indonesia, terimakasih atas didikannya selama ini.
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak sekali membantu selama perkuliahan dan selama hidup penulis, terimakasih yang sebesar-besarnya semoga segala kebaikan kalian dapat diganti oleh Allah SWT, Aamiin.

**ABSTRAK**  
**HUBUNGAN *PHYSICAL ACTIVITY* DENGAN *BODY MASS INDEX (BMI)***  
**ANAK USIA 4 TAHUN**

**Nia Hastari Loviyani**  
**1600481**

**Pembimbing : Prof. Dr. H. Adang Suherman, M.A.**  
**Jajat, S.Si., M.Pd**

Obesitas merupakan hasil dari ketidak seimbangan energi dimana konsumsi kalori melebihi pengeluaran energy, Faktor-faktor seperti asupan energi dan tingkat aktivitas fisik memiliki pengaruh yang lebih penting pada BMI anak-anak prasekolah. Untuk mengatasi obesitas tampaknya perlu memperhatikan asupan energy juga aktivitas fisik yang seimbang. tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara physical activity dengan body mass index anak usia 4 tahun. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *korelasi* dengan populasi anak-anak Usia 4 tahun yang ada di Kota Bandung dan Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini sebanyak 46 orang. Pengambilan data dilakukan menggunakan *actigraph* yang digunakan untuk mendapatkan data aktifitas fisik anak, dan untuk mengukur *body composition* digunakan *portable stadiometer* untuk mengukur tinggi badan dan *portable scales* untuk mengukur berat badan Hasilnya, diketahui bahwa X dengan Y menghasilkan sig. 0.858 > 0.05 maka H<sub>0</sub> di terima. Artinya Tidak Terdapat hubungan yang signifikan antara *METs PA* dengan *Body Mass Index* anak usia 4 tahun.

**Kata Kunci : physical activity, overweight, Body mass index, anak usia 4 tahun.**

**ABSTRAK**  
**RELATIONSHIP PHYSICAL ACTIVITY WITH BODY MASS INDEX (BMI)**  
**CHILDREN AGE 4 YEARS**

**Nia Hastari Loviyani**  
**1600481**

**Adviser : Prof. Dr. H. Adang Suherman, M.A.**  
**Jajat, S.Si., M.Pd**

Obesity is the result of an energy imbalance where calorie consumption exceeds energy expenditure. Factors such as energy intake and physical activity level have a more important influence on the BMI of preschoolers. To overcome obesity it seems necessary to pay attention to energy intake as well as balanced physical activity. the purpose of this study was to determine whether there is a relationship between physical activity with body mass index of children aged 4 years. The method used in this study is the correlation with the population of children aged 4 years in the city of Bandung and the sample to be used in this study were 46 people. Data collection was performed using an actigraph used to obtain data on children's physical activity, and to measure body composition portable stadiometers were used to measure height and portable scales to measure body weight. The result, it was found that  $X$  with  $Y$  produced sig.  $0.858 > 0.05$  then  $H_0$  is accepted. This means that there is no significant relationship between PA PAs and the Body Mass Index of 4-year-old children.

**Keywords: physical activity, overweight, body mass index, 4 year olds**

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	8
BAB I.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Struktur Organisasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KAJIAN TEORI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Aktivitas Fisik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 <i>Body Mass Index (BMI)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Penelitian Terdahulu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
METODE PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Desain Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Partisipan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Populasi Dan Sampel Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Instrumen Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Prosedur Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 5 Analisis Data Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.1 Uji Normalitas Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.2 Uji Hipotesis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1. Deskripsi Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2. Pengolahan dan Analisis Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1. Uji Normalitas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Pembahasan Hasil Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1. Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2. Implikasi dan Rekomendasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Implikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Rekomendasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	11
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
RIWAYAT HIDUP.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data sekolah dikota Bandung sebagai populasi ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.2 Sekolah-Sekolah sebagai sampel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.1 Deskripsi data Pada Anak Usia 4 tahun Berdasarkan METs PA dan BMI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.2 Uji normalitas Pada Anak Usia 4 tahun Berdasarkan METs PA dan BMI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.3 Uji Korelasi Pada Anak Usia 4 tahun Berdasarkan ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Korelasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.2 Achtigraph.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.3 portable stadiometer dan portable scales.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.4 Prosedur Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Persetujuan Pembimbing .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 3. Informed Consent.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 4. Petunjuk Penggunaan Alat Monitor Aktivitas ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Lampiran 5. Hasil Pengukuran Physical Activity dan Body Mass Index, Pada Anak Usia 4 tahun .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 6. Surat Keputusan Pembimbing Skripsi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR PUSTAKA

- Aarnio, M., Winter, T., Peltonen, J., Kujala, U. M., & Kaprio, J. (2002). Stability of leisure-time physical activity during adolescence—a longitudinal study among 16-, 17-and 18-year-old Finnish youth. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 12(3), 179–185.
- Abbott, R. A., & Davies, P. S. W. (2004). Habitual physical activity and physical activity intensity: their relation to body composition in 5.0–10.5-y-old children. *European Journal of Clinical Nutrition*, 58(2), 285.
- Age, Y. O. F. (n.d.). *Guidelines on physical activity, sedentary behaviour*.
- Ali Suandana, I., & Sidiartha, I. (2014). Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Obesitas Pada Anak Sekolah Dasar. *E-Jurnal Medika Udayana*, 3(12), 1–13.
- Arnardottir, N. Y., Koster, A., Van Domelen, D. R., Brychta, R. J., Caserotti, P., Eiriksdottir, G., ... Johannsson, E. (2013). Objective measurements of daily physical activity patterns and sedentary behaviour in older adults: Age, Gene/Environment Susceptibility-Reykjavik Study. *Age and Ageing*, 42(2), 222–229.
- Atkin, L.-M., & Davies, P. S. W. (2000). Diet composition and body composition in preschool children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72(1), 15–21.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2008). Laporan Nasional Riskesdas 2007. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 1–384. <https://doi.org/10.1155/2012/812414> December 2013
- Barnekow-Bergkvist, M., Hedberg, G., Janlert, U., & Jansson, E. (1998). Prediction of physical fitness and physical activity level in adulthood by physical performance and physical activity in adolescence-An 18-year follow-up study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 8(5), 299–308.
- Bauman, A., & Owen, N. (1999). Physical activity of adult Australians: epidemiological evidence and potential strategies for health gain. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2(1), 30–41.
- Bender, J. M., Brownson, R. C., Elliott, M. B., & Haire-Joshu, D. L. (2005). Children's physical activity: using accelerometers to validate a parent proxy record. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(8), 1409.
- Bond, D. S., Raynor, H. A., Phelan, S., Steeves, J., Daniello, R., & Wing, R. R. (2012). The relationship between physical activity variety and objectively measured moderate-to-vigorous physical activity levels in weight loss maintainers and normal-weight individuals. *Journal of Obesity*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/812414>
- CDC. (2011). Body mass index: Considerations for practitioners. *Cdc*, 4. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Body+Mass+Index++Considerations+for+Practitioners#3%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Body+mass+index++Considerations+for+practitioners%233>
- Chinapaw, M. J. M., Slootmaker, S. M., Schuit, A. J., van Zuidam, M., & van Mechelen, W. (2009). Reliability and validity of the Activity Questionnaire for Adults and Adolescents (AQuAA). *BMC Medical Research Methodology*,

9(1), 58.

- Christensen, M. L., Rashed, S. M., Sinclair, J., Cowan, P. A., Velasquez-Mieyer, P., & Burghen, G. A. (2004). Type 2 Diabetes Mellitus in Children and Adolescents: The New Challenge. *The Journal of Pediatric Pharmacology and Therapeutics*, 9(1), 15–26. <https://doi.org/10.5863/1551-6776-9.1.15>
- Danari, A. L. (2013). Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Obesitas Pada Anak Sd Di Kota Manado. *Jurnal Keperawatan UNSRAT*, 1(1), 4–7.
- Davies, P. S. W. (1997). Diet composition and body mass index in pre-school children. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51(7), 443.
- Deckelbaum, R. J., & Williams, C. L. (2001). Childhood obesity: the health issue. *Obesity Research*, 9(S11), 239S–243S.
- Forsum, E., Flinke Carlsson, E., Henriksson, H., Henriksson, P., & Löf, M. (2013). Total body fat content versus BMI in 4-year-old healthy Swedish children. *Journal of Obesity*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/206715>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (n.d.). *How to Design and Evaluate Research in Education*.
- Guillaume, M., Lapidus, L., & Lambert, A. (1998). Obesity and nutrition in children. The Belgian Luxembourg child study IV. *European Journal of Clinical Nutrition*, 52(5), 323.
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., ... Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1423–1434. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616b27>
- Hill, J. O., & Melanson, E. L. (1999). Overview of the determinants of overweight and obesity: current evidence and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(11 Suppl), S515–21.
- Jago, R., Baranowski, T., Yoo, S., Cullen, K. W., Zakeri, I., Watson, K., ... Pruitt, L. A. (2004). Relationship between physical activity and diet among African-American girls. *Obesity Research*, 12(S9), 55S–63S.
- Jetté, M., Sidney, K., & Blümchen, G. (1990). Metabolic equivalents (METs) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clinical Cardiology*, 13(8), 555–565. <https://doi.org/10.1002/clc.4960130809>
- Kartini, S. (2013). Faktor Risiko Obesitas Pada Anak Usia 5-15 Tahun. *Jurnal Avicenna*, 3(June), 17–26.
- Kesehatan, F. I., & Jenderal, U. (2016). Nutritional Status on New Elementary School Student According to Body Mass Index For Ages and Height for Ages Index in Urban and Rural Areas. *Jurnal Kesmas Indonesia*, 8, 81–94.
- Lau, J., Engelen, L., & Bundy, A. (2013). Parents' perceptions of children's physical activity compared on two electronic diaries. *Pediatric Exercise Science*, 25(1), 124–137.
- Lioret, S., Maire, B., Volatier, J. L., & Charles, M. A. (2007). Child overweight in France and its relationship with physical activity, sedentary behaviour and socioeconomic status. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61(4), 509–516. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602538>
- Lowe, A., Littlewood, C., & McLean, S. (2018). Understanding physical activity promotion in physiotherapy practice: A qualitative study. *Musculoskeletal Science and Practice*, 35, 1–7.

- Maffeis, C., Talamini, G., & Tato, L. (1998). Influence of diet, physical activity and parents' obesity on children's adiposity: a four-year longitudinal study. *International Journal of Obesity*, 22(8), 758–764.
- Malecka-Tendera, E., & Mazur, A. (2006). Childhood obesity: A pandemic of the twenty-first century. *International Journal of Obesity*, 30, S1–S3. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803367>
- Moore, L. L., Gao, D., Bradlee, M. L., Cupples, L. A., Sundarajan-Ramamurti, A., Proctor, M. H., ... Ellison, R. C. (2003). Does early physical activity predict body fat change throughout childhood? *Preventive Medicine*, 37(1), 10–17.
- Morrison, K. M., Cairney, J., Eisenmann, J., Pfeiffer, K., & Gould, D. (2018). Associations of Body Mass Index, Motor Performance, and Perceived Athletic Competence with Physical Activity in Normal Weight and Overweight Children. *Journal of Obesity*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/3598321>
- Nader, P. R., O'Brien, M., Houts, R., Bradley, R., Belsky, J., Crosnoe, R., ... Susman, E. J. (2006). Identifying risk for obesity in early childhood. *Pediatrics*, 118(3), e594–e601.
- National Health Service. (2015). Physical activity guidelines for adults. *Live Well - NHS Choices*, 11, 406414. Retrieved from <http://www.nhs.uk/Livewell/fitness/Pages/physical-activity-guidelines-for-adults.aspx>
- Ogden, C. L., Flegal, K. M., Carroll, M. D., & Johnson, C. L. (2002). Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *Jama*, 288(14), 1728–1732.
- Ortega, R. M., Requejo, A. M., Andrés, P., López-Sobaler, A. M., Redondo, R., & Gonz, M. (1995). Relationship between diet composition and body mass index in a group of Spanish adolescents. *British Journal of Nutrition*, 74(6), 765–773.
- Pink, B. (2008). Defining sport and physical activity, A conceptual model - Australia. *Australian Bureau of Statistics*, 1–32. Retrieved from [www.abs.gov.au](http://www.abs.gov.au)
- Proctor, D. N., Singh, M. A. F., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (1998). American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(6), 992–1008. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- Rauner, A., Mess, F., & Woll, A. (2013). The relationship between physical activity, physical fitness and overweight in adolescents: A systematic review of studies published in or after 2000. *BMC Pediatrics*, 13(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-19>
- Reilly, J. J., Kelly, L., Montgomery, C., Williamson, A., Fisher, A., McColl, J. H., ... Grant, S. (2006). Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomised controlled trial. *Bmj*, 333(7577), 1041.
- Remmers, T., Sleddens, E. F. C., Gubbels, J. S., de Vries, S. I., Mommers, M., Penders, J., ... Thijs, C. (2014). Relationship between physical activity and the development of body mass index in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(1), 177–184. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182a36709>
- Sartika, R. A. D. (2011). Prevalensi dan Determinan Kelebihan Berat Badan dan Kegemukan pada Anak Berusia 5-15 Tahun. *Kesmas: National Public Health*

- Journal*, 5(6), 262. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v5i6.122>
- Shephard, R. J. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British Journal of Sports Medicine*, 37(3), 197–206.
- Sugiyono. (2008). *Metode penelitian pendidikan: (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D)*. Alfabeta.
- Thompson, P. D., Buchner, D., Piña, I. L., Balady, G. J., Williams, M. A., Marcus, B. H., ... Wenger, N. K. (2003). Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: A statement from the council on clinical cardiology (subcommittee on exercise, rehabilitation, and prevention) and the council on nutrition, physical. *Circulation*, 107(24), 3109–3116. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000075572.40158.77>
- Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Carson, V., Choquette, L., Connor Gorber, S., Dillman, C., ... Janssen, I. (2012). Canadian physical activity guidelines for the early years (aged 0–4 years). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(2), 345–356.
- Trost, S. Girard, Sirard, J. R., Dowda, M., Pfeiffer, K. A., & Pate, R. R. (2003). Physical activity in overweight and nonoverweight preschool children. *International Journal of Obesity*, 27(7), 834.
- Trost, Stewart G, Pate, R. R., Freedson, P. S., Sallis, J. F., & Taylor, W. C. (2000). Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(2), 426.
- uddin Ismail, B., Ali, S. F. A., & Ayaz, A. A. (2012). Microcontroller Based Automated Body Mass Index (BMI) Calculator with LCD Display. *2nd International Conference on Electrical, Electronics and Civil Engineering (ICEECE'2012) Singapore April*, 28–29.
- Vale, S. M. C. G., Santos, R. M. R., Soares-Miranda, L. M. da C., Moreira, C. M. M., Ruiz, J. R., & Mota, J. A. S. (2010). Objectively Measured Physical Activity and Body Mass Index in Preschool Children. *International Journal of Pediatrics*, 2010(ii), 1–6. <https://doi.org/10.1155/2010/479439>
- Wahyu, G. G. (2009). *Obesitas pada anak*. Bentang Pustaka.
- Wang, J., Thornton, J. C., Russell, M., Burastero, S., Heymsfield, S., & Pierson Jr, R. N. (1994). Asians have lower body mass index (BMI) but higher percent body fat than do whites: comparisons of anthropometric measurements. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 60(1), 23–28.
- Whitaker, R. C., Wright, J. A., Pepe, M. S., Seidel, K. D., & Dietz, W. H. (1997). Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *New England Journal of Medicine*, 337(13), 869–873.
- Yussac, M. A. A., Cahyadi, A., Putri, A. C., Dewi, A. S., Khomaini, A., Bardosono, S., & Suarthana, E. (2007). Prevalensi Obesitas pada Anak Usia 4-6 Tahun dan Hubungannya dengan Asupan Serta Pola Makan. *Maj Kedokt Indon*, 57(2), 47–53.
- 林伸行. (2017). Jack R. Fraenkle Norman E. Wallen. In 感染症誌 (Vol. 91).